

⑤日本国特許庁(JP)

①特許出願公告

③ 特 許 公 報 (B2) 昭56-29512

⑥ Int.Cl.³

識別記号

庁内整理番号

④公告 昭和56年(1981) 7月 8日

A 23 L 1/195
/C 08 B 31/046712-4B
6755-4C

発明の数 2

(全9頁)

1

2

⑥低カロリー食品添加物及びその製造法

①特 願 昭 51-86486

②出 願 昭 51(1976) 7月20日

公 開 昭 52-12936

③昭 52(1977) 1月31日

優先権主張 ④1975年 7月21日 ⑤イギリス(G
B) ⑥30461/75

⑦発 明 者 ロイ・キャリングトン

イギリス国ケント州クリフトンビ
ル・クロウスター・アベニュー19
番

⑧発 明 者 ジョージ・ハレック

イギリス国ケント州クリフトンビ
ル・デボンシャイヤー・ガーデン
ズ33番

⑨出 願 人 ファイザー・コーポレーション

本店の住所 パナマ国コロソ・ア
ベニダ・サンタ・イザベル・カレ
151/2番営業所の住所 ベルギー国ブリュ
ッセル8ジエツト・リユー・レオ
ン・セオドル102番

⑩代 理 人 弁理士 湯浅藤三 外2名

⑪引用文献

特 公 昭 44-8840(JP, B1)

特 公 昭 45-5271(JP, B1)

特 公 昭 48-8504(JP, B1)

⑫特許請求の範囲

1 デンブンはまたはデンブンを水解物を食用の二ま
たは三塩基カルボン酸、その無水物と減圧下140
〜220℃の温度で、アミロース分解酵素の作用
に不活性であることにより決定される非消化性生
成物を生成するのに充分な時間を要して加熱し、
かつこの混合物は該加熱の前または最中に5重量
%未満の水分を含有し、また該温度における加熱

前の混合物の全重量に対して1〜25重量%の該
食用酸またはその当量無水物を含有していること
を特徴とする、生成物の15%以下がアミロース
分解酵素により加水分解性の非消化性食品添加物
の製造法。

2 生成物の15%以下がアミロース分解酵素に
より加水分解されることを特徴とする、デンブ
ンまたはデンブンを水解物と食用の二または三塩基性
カルボン酸(もしくはその無水物)との反応生成
物からなる非消化性食品添加物。

発明の詳細な説明

本発明はデンブンから誘導した新規な低カロリ
ー食品添加物並びに特定条件下で食用酸をデンブ
ンやデンブンを誘導体と反応させることによりこの添
加物を製造する方法に関するものである。また、
本発明は小麦粉のようなデンブンもしくはデンブ
ン含有生成物、砂糖のような他の糖類の非消化性代
用品として、並びに脂肪族トリグリセリド類の代
替物として食製品中に配合する場合の上記添加物
の新規な用途に関するものである。

デンブンは熱及び/または少量の塩酸、アルカ
リまたは塩との反応により変性できることはよく
知られている。このような方法による生成物はブ
リテイシユガム(デキストリン)、カナリーデキ
ストリン等として知られており、これら生成物の
あるものは一部非消化性である。また、デンブ
ンは水溶液中で酸及び/または加水分解を行なうア
ミロース分解酵素を用いて加水分解することがで
き、かくして全てが(デンブン自体のように)完
全に消化性の、一部もしくは全部は加水分解され
た生成物が生成されることも知られている。また、
マレイン酸、フマル酸及びコハク酸のような二
塩基性カルボン酸を用いてデンブンの部分エステ
ルを製造することも知られている。

本発明者らにデンブンまたは一部加水分解した
デンブンから、これを特定条件下で食用のジまた
はトリカルボン酸の存在下で加熱することにより

(2)

特公 昭56-29512

3

実質的に非消化性の生成物を製造できることを発見した。

例えば、本発明によれば、非消化性食品添加物の製造法はデンプンまたは（後述する定義を有する）デンプン水解物を食用の二または好ましくは三塩基性カルボン酸（もしくはその無水物）と減圧下140～220℃の温度で、アミロース分解酵素の作用に不活性であることにより決定される非消化性生成物を生成するのに十分な時間を要して加熱し、かつこの混合物は該加熱の前または最中に5重量%未満の水分を有し、また該温度における加熱前の混合物の全重量に対して1～25重量%の該食用酸（または当量の無水物）を含有していることからなる。

デンプン水解物は酸性または酵素による、デンプンの部分加水分解生成物であり、薄手ノリデンプン、コーンシロップ固体、白デキストリン及びアミラーゼデキストリンとして種々知られた生成物が含まれる。このような生成物は約1～70のデキストロース当量を有し、かつ常に少糖類、並びに単糖のブドウ糖及び二糖の麦芽糖を一部含有している。本発明に使用できるデンプン水解物の特に有利な形態は混合物中に配合させるべきものと同じ酸の存在下で部分加水分解することにより製造したものである。

例えば、エーテルを生成するアルキレンオキシド類とまたはエステルを生成する有機もしくは無機酸と反応させることにより少割合のエーテル化またはエステル化した水酸基を導入するために化学的に変性したり、あるいはわずかに酸化させたデンプン及びデンプン水解物が出発物質として使用でき、従つてこれらの使用は本発明に含まれる。また予備ゲル化したデンプンのような物理的に変性したデンプンの使用も本発明に含まれる。

使用できる食用の二または三塩基性カルボン酸にはマレイン酸、フマル酸、コハク酸、アジピン酸、リンゴ酸、酒石酸、クエン酸及びイソクエン酸が含まれる。好ましい酸はクエン酸である。使用できる無水物には無水マレイン酸、無水コハク酸及び無水クエン酸が含まれる。上述したようにこの食用酸は加熱前のデンプンまたはデンプン水解物と食用酸との混合物の1～25重量%を構成できる。食用酸の使用量は最終生成物の物理的性質、特に生成物中の水溶性物質の割合及び不溶

4

性物質の水吸収能力に重要な影響を及ぼす。より少量の食用酸を使用すると水溶性物質の割合及び不溶性物質による水吸収が増加し、一方、食用酸をより多量使用すると水溶性物質の割合は非常に低い含量まで減少し、かつ不溶性物質による水吸収も減少する。好ましくは食用酸の使用量は加熱前の混合物の5～15重量%である。

本発明を行なうのに重要なことは混合物中の水分は加熱の前だけではなくその最中も低くなくてはならないということである。混合物は常に、混合物の5重量%未満、好ましくは2重量%未満の水しか含有してはならない。従つて、食用酸及びデンプンまたはデンプン水解物の混合物は、140～220℃の加熱を始める前に、例えば120℃以下、好ましくは60～120℃で加熱することにより乾燥し、その水分を5重量%未満まで減少させなくてはならない。食用酸のカルボキシル基とデンプンまたはデンプン水解物の水酸基との反応により、また、グルコース部分の縮合反応により水が生成するが、これは減圧下、例えば100 mm Hg以下、好ましくは50 mm Hg以下で加熱を続けることにより加熱中混合物から連続的に除去しなければならない。圧力は真空ポンプまたはスチームエジェクターにより必要な水準に保たれる。また減圧下における操作は生成物の変色を起こす空気存在による酸化を減少させるという利点を有する。空気を除去しかつ加熱中の水除去効率を高めるために窒素、二酸化炭素または他の不活性ガス気流を適宜導入してもよい。

本発明方法における加熱温度は140～220℃である。実際に使用される温度はこの温度領域における混合物の物理的性質により異なる。混合物が液体状態であるときは、例えばデンプン水解物を含有する混合物を用いるときは、低領域の温度、例えば140～180℃が使用される。混合物が固体状態であるときはより高温、例えば165～220℃が使用される。しかしながら約180℃の温度が通常好ましい。

加熱を続ける時間は実際の加熱時間並びに出発物質の性質、食用酸の割合、加熱工程に用いる装置のタイプ及び生成物に要求される性質により異なる。熱的には固相中より液相中の方がより効率的な反応を行なうことができる。従つて、混合物が液体状態にあるときはより短い時間が採用で

(3)

特公 昭56-29512

5

き、例えば加熱工程に塗付薄膜蒸発器 (wiped film evaporator) を用いた場合、非消化性生成物を与えるのにわずか数分の滞留時間しか必要としない。しかしながら、混合物が固体状態であるときはより長い時間を採用せねばならず、従つて24時間までの時間が必要であろう。また、非消化性生成物を与えるのに必要な時間は存在する食用酸の割合によつても異なる。実際に用いる時間は生成物に必要な水溶性または水吸収の程度により異なる。一般に、加熱時間が長いと生成物中の水溶性物質の割合及び不溶性物質の水吸収が低下する。更に、デンプン水解物を用いる場合、デンプン自体を用いるときよりも非消化性生成物を与えるのに必要な加熱時間が短いが、デンプン自体に要求されるものと比較して、生成物の溶解性または水吸収の程度を低下するためにはより長い加熱時間が必要である。一般に、デンプン水解物のデキストロース当量が高くなると、非消化性生成物を与えるために必要な時間が短くなるが、また生成物の溶解性または水吸収の程度を所望の水準まで低下させるためにはより長い加熱時間が必要となる。

温度は非消化性生成物を与えるのに必要な時間及び生成物の溶解性または水吸収の程度を所望の水準まで低下させるために必要な時間に対して当然間接的影響を与える。使用温度が高ければ、時間が短くなることは明らかである。しかしながら高領域の温度で加熱時間をかけすぎると、望ましくない着色を伴った生成物を生じ、ある程度分解も起まるので避けるべきである。反応時間及び温度は所望の生成物を生成するために必要な最小値に保つことが好ましく、これは実験により容易に決定できる。すなわち、生成物を一定間隔でサンプリングしてそれに対するアミロース分解酵素の効果を測定し、生成物がこのような酵素の作用に不活性であれば非消化性生成物が生成されたのである。生成物は、デンプンの場合と比較したデキストロース当量により測定して、生成物の15%以下、好ましくは5%以下しか標準状態で酵素により加水分解されていないとき、アミロース分解酵素の作用に対して不活性とみなされる。同様に、生成物中の可溶性及び不溶性物質の割合は試料を標準条件下で水に懸濁させ、不溶性物質を濾過することにより決定できる。次いで、不溶性物

6

質の水吸収も標準方法により決定できる。

デンプンまたはデンプン水解物及び食用の二または三塩基性カルボン酸の混合物は本発明に従つて140~220℃で加熱する前に、多くの方法により製造できる。固体物質、例えばデンプンまたは低デキストロース当量のデンプン水解物及び粉末状態の食用酸は通常の固体/固体混合法により混合し、5重量%未満の水分まで乾燥できる。あるいは、食用酸の水溶液を、適当に攪拌されている乾燥器に入れたデンプンまたはデンプン水解物粉末上に噴霧してもよい。しかしながら、好ましいのは、デンプンまたはデンプン水解物粉末を食用酸の水溶液に分散させ、次いでこのスラリーを通常の乾燥方法、例えばスプレー乾燥、オープン乾燥またはローラーヒーター乾燥により乾燥するものである。

より高いデキストロース当量を有するデンプン水解物はある程度水を含有する液状またはシロップ状物質である。これらを食用酸の水溶液と混合し、混合物を水性液体を蒸発させる通常の装置、例えば塗付薄膜型蒸発器または上昇薄膜型蒸発器で乾燥することができる。

上述したように、本発明に使用するのに特に有利な、デンプン水解物と食用酸の混合物を完成させる方法はデンプンの加水分解を食用酸自体の存在下で行なうことである。所望ならば、加水分解が(水解物のデキストロース当量により決定される)所望の加水分解程度まで行なわれた後で、更に酸を加えることにより混合物中の食用酸の割合を増加してもよく、次いで混合物は液状混合物及びスラリーのところですでに述べたような方法により乾燥される。あるいは、本発明の最初のデンプン加水分解及びそれに続く工程を行なうのに充分な食用酸を第一段階で添加することができ、これにより特定の加水分解程度を達成するのに必要な時間が短縮される。

水分5%未満まで乾燥した後混合物は(もし固体の場合)は本発明の加熱工程の前に微粒径、例えば平均粒径150μ未満に粉砕するのが好ましい。あるいは、5%未満の水分を含有する混合物が液体状態(例えば熔融状態)であるときは、これは乾燥工程を行なつたと同一装置内で直接本発明の加熱工程に用いることができる。

本発明に従つて140~220℃の温度で混合

(4)

特公 昭56-29512

7

物を加熱した後、則ち反応生成物は加熱中に着色が現われれば、これを減少させるために更に処理してもよい。例えば、これは(a)(もし可溶ならば)生成物を水に溶解し、溶液を活性炭もしくは木炭と接触させることにより、または(b)生成物を小麦粉の漂白に用いるような亜塩素酸ナトリウム、次亜塩素酸ナトリウム、過酸化水素、もしくは他の漂白剤で処理することにより漂白される。もし生成物が過剰の食用酸を含有しており、酸含有量を低下させるのが望ましい場合には、これを水に溶解または懸濁させ、必要ならば漂白して、次いで、例えば水酸化ナトリウムまたは炭酸ナトリウムで、適当なpH値に達するまで中和した後、蒸発及び/または濾過及び乾燥を行なうことにより精製物が得られる。

本発明方法により製造された非消化性の食品系添加物は食物中の炭水化物及び/または脂肪含量の全部または一部の代用とするのに有用であり、これにより低カロリー、低脂肪食品が提供される。特に、実質的に不溶性で低い水吸収を有するものはケーキ、ビスケット、クッキー、パーストリ及び他の焙菓子製品、並びに例えばスパゲッティ等のパスタ類のようなパン種を仕込まない製品における小麦粉及び他のデンプン含有天然製品の代用品として使用できる。より高い水吸収を有するものは「インスタント」マッシュポテト及びポテトチップスのような「即席」及び「軽食」製品におけるじやがいもの代用品として使用できる。

従つて、本発明はまた本発明方法による生成物を含有する新規な食品組成物を提供する。

高いデンプン代替品含量において、特に50%を超えるデンプンが本発明方法により製造された非消化性食品添加物で代替されるときは、より適当な食品を製造するためには少割合の乳化剤を添加するのが有利であることが判り、これは最終食品における望ましい歯切れ口当りを保持するのを助けるのである。例えば、本発明者らはこの目的のためには組成物乾燥重量に対し0.5~3%の含量、好ましくは2%の含量でレシチンを添加できることを見出した。

以下、実施例により本発明による生成物の製造法及びこのような生成物を含有する食品組成物の例を示す。温度は全て摂氏による。

実施例 1

8

約25 μ の粒径を有し、10%の水分を含有する生トウモロコシデンプン粉末を炉中60℃で乾燥し、その水分を1重量%までに減じた。次いで、この乾燥粉末(170g)を約150 μ の平均粒径を有する無水クエン酸粉末(30g)と通常の混合装置で混合し均一混合物を得た。混合物は次いで、油浴上ガラス製フラスコ中で(真空ポンプで保持した)50mm Hgの圧力下180℃において3時間加熱した。加熱時間間歇的に採取した試料は α -アミラーゼにより加水分解される生成物の割合は漸減し、加熱終了時はわずか4%であることを示した。また、水溶性物質の割合も漸減し10%になった。

室温まで冷却後、生成物(180g)を2回水(820ml)に懸濁し、濾過し、水(820ml)に再懸濁し、72mlの10%亜塩素酸ナトリウム水溶液を添加して漂白し、10%炭酸ナトリウム水溶液を添加してpH6に中和後、濾過、水洗、乾燥することにより薄乳白色の生成物160gを得た。このものはわずかに1%しか α -アミラーゼに加水分解されず、また水に不溶であつた。

実施例 2~4

デンプン対クエン酸の割合を種々変化させて実施例1を繰返した。180℃において、 α -アミラーゼにより加水分解される生成物の割合を5%未満に低下させるのに必要な加熱時間を下表に示す。また比較のため実施例1も下表に含めた。

実施例	デンプン：クエン酸(重量比)	180℃における時間(時間)
2	80：20	2
1	85：15	3
3	90：10	7
4	95：5	24

各場合とも生成物は10%未満の水溶性物質を含有していた。実施例1におけると同様に処理したところ、いずれの場合も最終生成物は薄乳白色で、非水溶性でありわずか1%しか α -アミラーゼで加水分解されなかつた。

実施例 5

実施例1で使用したと同じ生トウモロコシデンプン(170g)を適当な容器中で攪拌し、クエン酸(30g)の水溶液(100ml)を攪拌中のデンプン粉末上に噴霧することによりクエン酸を

(5)

特公 昭 56-29512

9

デンプン粉末中に均一に分散させた。この噴霧操作中容器内の粉末を60~70℃に保ち生成物の水分を1重量%に低下させた。次いで生成物(180g)を粒径250 μ 未満までに粉碎し、実施例1と同様に180℃で3時間加熱することにより同様の生成物を得た。

実施例 6

実施例1と使用したと同じ生トウモロコシデンプン(170g)を効率的に攪拌しながら水(130ml)に分散させた。この分散液にクエン酸(30g)を添加し、攪拌を続けクエン酸を完全に溶解、分散させた。次いでこのスラリーを熱風循環炉中70℃で6時間乾燥し、1%の水分にした。あるいはこれは120℃に加熱したローラー乾燥器上を薄膜として通過させることにより乾燥してもよい。次いで乾燥生成物(180g)を粒径250 μ 未満までに粉碎し、実施例1と同様に180℃で3時間加熱することにより同様の生成物を得た。

実施例 7

生トウモロコシデンプン(150g)を水(1g)に分散させ無水クエン酸(7.5g)を添加した。効率的に攪拌した後、混合物を煮沸し、8時間還流加熱した。次いで試料を採り、デキストロス当量が19.4であることが判った。更に15gの無水クエン酸を充分な攪拌下で添加し、次いで生成物を真空中40℃で加熱することにより約25%固形分まで蒸発させ、入口温度150~170℃及び出口温度約100℃に設定した通常のスプレー乾燥装置でスプレー乾燥した。かくして水分5%未満となつた生成物は次いで実施例1と同様に180℃で加熱したが、 α -アミラーゼにより加水分解される生成物の割合を5%未満に低下させるには6時間が必要であつた。得られた生成物は可溶性物質を10%未満しか含んでおらず実施例1と同様に処理することにより同様の最終生成物が得られた。

実施例 8

デンプンとクエン酸との還流時間を12時間に増加させた以外は実施例7の方法を繰返し、デキストロス当量260の生成物を得た。 α -アミラーゼにより加水分解される生成物の割合を5%未満に低下させるには2時間しか必要としなかつた。得られた生成物は可溶性物質を10%未満し

10

か含んでおらず実施例1と同様に処理することにより同様の最終生成物が得られた。

実施例 9~12

実施例7の方法をより大きな規模で繰返し、還流時間を15時間に増加することによりデキストロス当量28の生成物を得た。還流生成物を4つのフラクションに分け、その3つに無水クエン酸を添加し、(全固形分に対する)クエン酸含量を各々8.4%、10.9%及び15.9%と順次増加させた。4番目のフラクションにはクエン酸を添加しなかつた。次いで各フラクションを実施例7と同様に蒸発、スプレー乾燥及び180℃で加熱した。 α -アミラーゼにより加水分解される生成物の割合を5%未満に低下させるのに必要な加熱時間を下表に示す。得られた生成物は下表に示す量の水溶性物質を含有しており、これを実施例1と同様に処理することにより同様の最終生成物が得られた。

実施例	全クエン酸 含量(%)	180℃における 加熱時間(時間)	水溶性分 (%)
9	5	24	80
10	8.4	21	85
11	10.9	6	85
12	15.9	2	90

実施例 13~15

各々デキストロス当量42.0、53.6及び63の市販ブドウ糖シロップ(デンプン水解物)(各々100g)を各々、最小量の水に溶解した5gの無水クエン酸と混合した。次いで、各混合物の試料を50mmHgの圧力下、油浴上で1.5時間要して20℃から180℃まで徐々に加熱し、かくして、温度が140℃に達するまでに混合物の水分を5%未満に低下させ、次いで冷却した。更に残りの試料を同じ方法で加熱し、180℃で15分間保持した後冷却した。 α -アミラーゼにより加水分解される生成物の割合は、デキストロス当量53.6及び63のデンプン水解物から誘導した試料を上記の方法で180℃に加熱し、次いで冷却することにより5%未満に低下されることが判った。一方、デキストロス当量42のデンプン水解物から誘導した試料は冷却前に180℃で15分間保持しなければならなかつた。

デキストロス当量53.6及び63のデンプン

(6)

特公 昭56-29512

11

水解物から誘導した試料は完全に水溶性であつたが、デキストロース当量42のデンプン水解物から誘導した試料は70%が水に可溶であつた。水溶性生成物は蒸発により回収し、一方一部可溶性の生成物は実施例1と同様に処理することにより不溶性部分と可溶性部分を得、後者を同様に蒸発により回収した。

実施例 16~18

デンプンとクエン酸の割合を種々変え、油浴加熱温度を実施例6における180℃の代りに195℃にして実施例6の方法を繰返した。 α -アミラーゼにより加水分解される生成物の割合を5%未満に低下させるのに必要な時間を下表に示す。

実施例	デンプン：クエン酸 (重量比)	195℃における 時間 (時間)
16	85：15	2
17	90：10	6
18	95：5	12

各場合における生成物は可溶性物質を10%未満しか含有しておらず、実施例1と同様に処理することにより同様の最終生成物を得た。

実施例 19

950gの生トウモロコシデンプン及び50gのクエン酸を用い、還流時間を20時間に増加した以外は実施例7の方法を繰返すことによりデキストロース当量37の生成物を得た。クエン酸を添加してクエン酸の含量(全固形分に対して)15.9%まで増加させ、次いで溶液を実施例7に記載したように蒸発及びスプレー乾燥した。残渣を真空下180℃で2時間加熱し、得られた生成物を実施例1に記載したように漂白、中和、水洗及び乾燥することにより同様の最終生成物(760g)を得た。

実施例 20

クエン酸(6kg)を水(74g)に溶解し、生トウモロコシデンプン(34kg)を攪拌下で添加した。混合物を1時間要して煮沸するまで加熱し、この温度で更に45分間保持した後、冷却し、実施例7に記載したようにスプレー乾燥した。固体残渣(1kg)はデキストロース当量12を有していた。この試料(1kg)を、実施例1と同様に真空下180℃で2時間15分加熱することにより得られた生成物(940g)を実施例1に記載し

12

たように漂白、中和、水洗及び乾燥することにより最終生成物(850g)を得た。このものは可溶性物質を0.1%未満しか含有しておらず、実質的に α -アミラーゼにより加水分解されないものであつた。

実施例 21

生トウモロコシデンプン(2295g)を水(9g)に分散し、無水クエン酸(405g)を添加した。混合物を攪拌し煮沸させた。5時間還流させた後、試料はデキストロース当量36を有していることが判つた。この溶液は次いで、実施例7に記載したように冷却、スプレー乾燥した。この水分5%未満の生成物試料(200g)を実施例1と同様に真空下180℃で加熱することにより生成物を得た。このものはわずかに0.32%が α -アミラーゼにより消化され、90%より多くが水に不溶であつた。

実施例 22

生トウモロコシデンプン(1020g)をアジピン酸(180g)の水溶液(13.2g)に添加し、混合物を攪拌しながら100℃に加熱した。混合物をこの温度に1時間保持した後、冷却、スプレー乾燥した。得られた固体(1040g)は水分5%未満であり、これを実施例1と同様に真空下180℃で3時間加熱した。冷却後、粗生成物を実施例1に記載したように漂白、中和及び乾燥することにより856gの生成物を得た。このものはわずかに3.4%が α -アミラーゼにより加水分解され、99%が水に不溶であつた。

実施例 23

425gの生トウモロコシデンプン及び75gのコハク酸を2gの水に添加した以外は実施例22の方法を繰返した。スプレー乾燥後得られた固体残渣を真空下180℃で4時間加熱することにより、その2.8%が α -アミラーゼにより加水分解され、95%が水に不溶である生成物856gを得た。

実施例 24

7.5gの水に溶解した262.5gの生トウモロコシデンプン及び37.5gのフマル酸を原料とした以外は実施例22の方法を繰返した。スプレー乾燥後得られた固体残渣を真空下180℃で4時間加熱することにより、その4.2%が α -アミラーゼにより加水分解され、85%が非水溶性で

(7)

特公 昭 56-29512

13

ある生成物を得た。

実施例 25

生トウモロコシデンプン(170g)をクエン酸(30g)の水溶液(100ml)に攪拌しながら添加し、得られたスラリーをトレイに入れ50〜60℃の炉で乾燥した。乾燥した生成物を250 μ 未満の粒径に粉碎した。生成物を実施例1と同様に真空下で、但し180℃の代りに165℃で加熱した。試料を間歇的に取出し、 α -アミラーゼにより加水分解される百分率を決定した。結果を下表に示すが、これから α -アミラーゼにより加水分解される生成物の割合を5%未満に低下させるには165℃で5時間を要することが判るであろう。

165℃における時間 (時間, 分)	α -アミラーゼにより 加水分解される%
0.0 0	69
0.5 5	46
2.2 0	32
2.5 5	27
3.4 0	16
4.0 5	13
5.0 0	< 5

これは対応する時間が180℃で3時間及び195℃で2時間である実施例6及び16と比較できる。

実施例 26

下記の組成を有するケーキミックスを製造した。

	g
ケーキ用小麦粉	30
実施例6の生成物	27
グルテン	3
マーガリン	40
粉末白砂糖	40
新鮮な全卵	40
ベーキングパウダー	2
新鮮な牛乳	20
全重量	202

混合し、193℃で通常の方法で焼いたところ、

14

60gのケーキ用小麦粉を含有するがグルテン及び牛乳は含有しない同様なケーキミックスから製造したケーキに匹敵する良好な味、口当り及び外観を有するケーキが製造された。(グルテンはケーキ用小麦粉の場合と等しい蛋白質含量を保持するためにミックス中に含め、また牛乳は更に水分を与えるため含有させた。)しかしながら、本実施例のケーキ製品は焼上り重量でわずか3.48 cal/gの熱量しか有しておらず、4.32 cal/gの熱量を有する60gのケーキ用小麦粉を含有する製品と比較すると19%の減少である。

実施例 27

下記の組成を有するショウガ入りビスケットミックスを製造した。

	g
小麦粉	45.4
実施例6の生成物	68.2
変性ポリデキストロース ⁽¹⁾	77.4
新鮮な全卵	28.4
おろしショウガ	4.0
炭酸水素ナトリウム	2.0
水	14.9
マーガリン	42.6
カルシウム・シクラメート	0.5
全重量	283.4

(1) 英国特許明細書第1,262,842号に記載された方法に従って、水溶性生成物を製造するために、90重量%のブドウ糖を1重量%のクエン酸及び9重量%のソルビトールと共に加熱して得た生成物。

混合し、通常の方法で177℃で焼いたところ、適当な味、口当り及び外観を有するビスケットが製造された。これは、113.6gの小麦粉、42.6gの粉末白砂糖及び49.7gのゴールデンシロップを含有し、実施例6の生成物、変性ポリデキストロース、水及びカルシウム・シクラメートは含有せず、おろしショウガをわずか4gの代りに5g含有する同様なケーキミックスから製造したビスケットに匹敵するものであつた。本実施例のビスケット製品はわずか630の全熱量を有するものであり、1108の全熱量を有する113.6gの小麦粉(及び砂糖及びシロップ)を含有する製品

(8)

特公 昭55-29512

15

に比べ43%の減少である。

実施例 28

下記組成を有する「リンカーン(Lincoln)」ビスケットを製造した。

	g
小麦粉	50.0
実施例6の生成物	50.0
変性ポリデキストロース(2)	29.0
マーガリン	32.0
脱脂粉乳	1.8
塩	1.0
炭酸水素ナトリウム	0.45
炭酸水素アンモニウム	0.15
水	10.0
カルシウム・シクラメート	0.5
全重量	174.9

(2) 実施例27におけると同じ。

混合し、通常の方法で177℃で焼いたところ、20 100gの小麦粉及び29gのグラニュー糖を含有し、実施例6の生成物、変性ポリデキストロース及びカルシウム・シクラメートは含有しない同様のミックスから製造したビスケットに匹敵する適当な味、口当り及び外観を有するビスケットが製造された。25 本実施例のビスケット製品は全熱量がわずかに463であり、全熱量722の、小麦粉100g(及び砂糖)を含有する製品に比べ36%の減少である。

実施例 29

下記の組成を有するパスタミックスを製造した。30

	対照(9)	実施例29(9)
小麦粉	113.6	63.6
水	46.6	46.6
食用油	23.3	20.0
変性ポリデキストロース(2)	—	13.3
実施例12の生成物	—	36.0
卵黄(新鮮)	10.0	10.0
グルテン	—	4.0
バター	7.1	7.1
塩	2.0	—
全重量	202.6	202.6

(2) 実施例27参照。

16

混合し、通常の方法で調理したところ、対照品に匹敵する味、口当り及び外観を有するが、熱量703の対照品に比べ、25%減少したわずか529の熱量を有するラビオパスタ製品が製造された。

実施例 30

下記の組成するショウガ入りパンを製造した。

	対照(9)	実施例30(9)
変性ポリデキストロース(2)	—	96.56
黒砂糖	56.8	—
卵白	—	4.26
ケーキ用小麦粉	113.6	56.89
グルテン	—	1.42
バター	56.8	56.8
ショウガ	5.0	5.0
新鮮な牛乳	70.0	70.0
炭酸水素ナトリウム	2.0	2.0
新鮮な全卵	14.0	14.0
黒糖蜜	56.8	56.8
ゴールデンシロップ	56.8	—
水	—	10
黒砂糖風味料	—	1滴
ナトリウム・シクラメート	—	1.0
実施例6の生成物	—	51.12
全重量	431.8	425.8

(2) 実施例27参照。

混合し通常の方法で焼いたところ対照品に匹敵する良好な味、口当り及び外観を有し、熱量が32%減少したショウガ入りパンが製造された。

実施例 31~33

下記の組成を有するリンカーンビスケットを製造した。

	対照(9)	実施例31(9)	実施例32(9)	実施例33(9)
小麦粉	3360	2520	1680	1680
実施例6の生成物	—	756	1512	—
実施例19の生成物	—	—	—	1512
乾燥グルテン	—	84	168	168
脱脂粉乳	60.5	60.5	60.5	60.5
塩	33.6	33.6	33.6	33.6

(9)

特公 昭56-29512

17

18

	対照(%)	実施例 31(%)	実施例 32(%)	実施例 33(%)
炭酸水素ナトリウム	15	15	15	15
炭酸水素アンモニウム	5	5	5	5
ナトリウム・シクラメート	—	—	25.2	25.2
グラニュー糖	974	974	—	—
脂肪	1075	1075	1075	1010
レシチン	—	84	84	31
変性ポリデキストロース(2)	—	—	974	974
水	236	874	1008	1008
全重量	5859	6481	8640	6522

(2) 実施例 27 参照

混合し、通常の方法で 177℃ で焼いたところ、対照用ミックスから製品したビスケットに匹敵する適当な味、口当り及び外観を有し、熱量が実施例 31, 32 及び 33 で各々 22%、42% 及び 44% 減少したビスケットが製造された。

実施例 34

下記の組成を有するフルーツケーキミックスを製造した。

	対 照(%)	実施例 34(%)
小麦粉	227.2	113.6
粉末白砂糖	142.0	71.0
変性ポリデキストロース(2)	—	99.4
マーガリン	113.6	85.2
新鮮な全卵	113.6	113.6
ドライフルーツ	227.2	227.2
新鮮な牛乳	94.0	94.0
卵白	—	85.2
グルテン	—	28.4
混合スパイス	2.00	2.00
ベーキングパウダー	7.00	7.00
ナトリウム・シクラメート	—	—
実施例 6 の生成物	—	102.4
水	—	10.0
全重量	926.6	927.7

混合し、通常の方法で焼いたところ、対照用ケーキに匹敵する良好な味、口当り及び外観を有するが、熱量は 27% 減少したケーキが製造された。

実施例 35

下記の組成を有するスポンジケーキミックスを製造した。

	対 照(%)	実施例 35 (%)
ケーキ用小麦粉	100	50
実施例 6 または 12 の生成物	—	41.3
固体卵白	—	8.7
レシチン	—	6.5
新鮮な全卵	60	60
焼いたくるみの油	15	15
ベーキングパウダー	5	5
塩	1	1
粉末白砂糖	105	52.5
変性ポリデキストロース(2)	—	52.5
ナトリウムシクラメート	—	1.0
脱脂粉乳	8	8
グリコールモノステアレート	26	—
水	50	75
全重量	346.6	376.5

(2) 実施例 27 参照

混合し、通常の方法で焼いたところ対照品に匹敵する良好な味、口当り及び外観を有するが、熱量は 32% 減少したスポンジケーキが得られた。

35

40

(2) 実施例 27 参照

Preparation of low-calorie food ingredients from starch

Patent
Number: ☐ US4247568

Publication
date: 1981-01-27

Inventor(s): CARRINGTON ROY; HALEK GEORGE

Applicant(s): PFIZER

Requested
Patent: ☐ GB1490415

Application
Number: US19780927858 19780725

Priority
Number(s): GB19750030401 19750721

IPC
Classification: A21D2/16

EC
Classification: A21D2/18E, A23L1/0522B, A23L1/308, C08B31/00

Equivalents: AR210607, AU1596676, AU497973, ☐ BE844345, CA1079270, ☐ CH616830,
☐ DE2632415, ☐ DK164387B, DK164387C, DK327976, ☐ FR2318594,
☐ IE43735, ☐ IE43735L, ☐ IT1075016, JP1088299C, ☐ JP52012936,
JP56029512B, ☐ LU75417, MX3969E, NL173131B, ☐ NL173131C, ☐ NL7608021,
☐ SE424599, ☐ SE7608220

Abstract

Non-digestible food additives are prepared by heating starch with an edible di- or tri-basic carboxylic acid and anhydrides thereof acid at 140 DEG to 220 DEG C. under reduced pressure and in the presence of less than 5% water for sufficient time to form a non-digestible product.

Data supplied from the esp@cenet database - I2